

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- ① BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
  - SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
  - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
  - GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-093156

(43)Date of publication of application : 18.04.1991

(51)Int. CI.

H01M 4/04

(21)Application number : 01-228431

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.09.1989

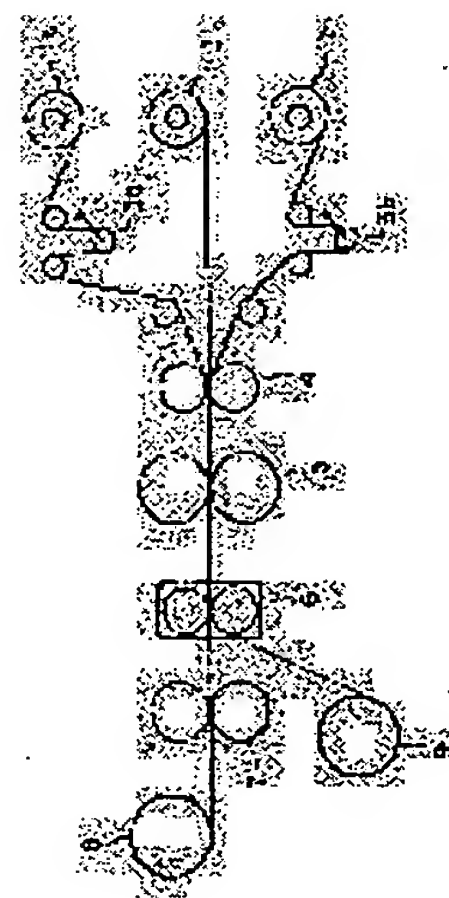
(72)Inventor : KATAYAMA KIYOSHI  
HOSHINA NOBORU

## (54) PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection][Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-093156  
(43)Date of publication of application : 18.04.1991

---

(51)Int. Cl. H01M 4/04

---

(21)Application number : 01-228431 (71)Applicant : SONY CORP  
(22)Date of filing : 05.09.1989 (72)Inventor : KATAYAMA KIYOSHI  
HOSHINA NOBORU

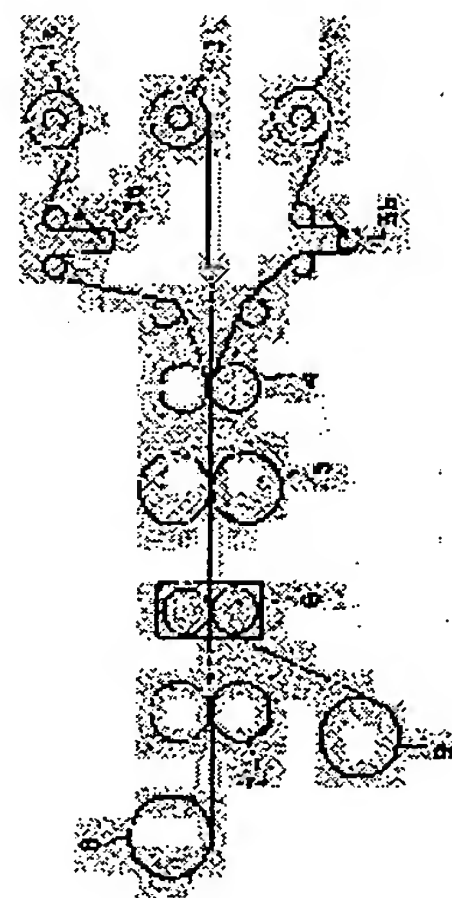
---

(54) PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) : 1998, 2003 Japan Patent Office

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-093156  
(43)Date of publication of application : 18.04.1991

---

(51)Int. Cl. H01M 4/04

---

(21)Application number : 01-228431 (71)Applicant : SONY CORP  
(22)Date of filing : 05.09.1989 (72)Inventor : KATAYAMA KIYOSHI  
HOSHINA NOBORU

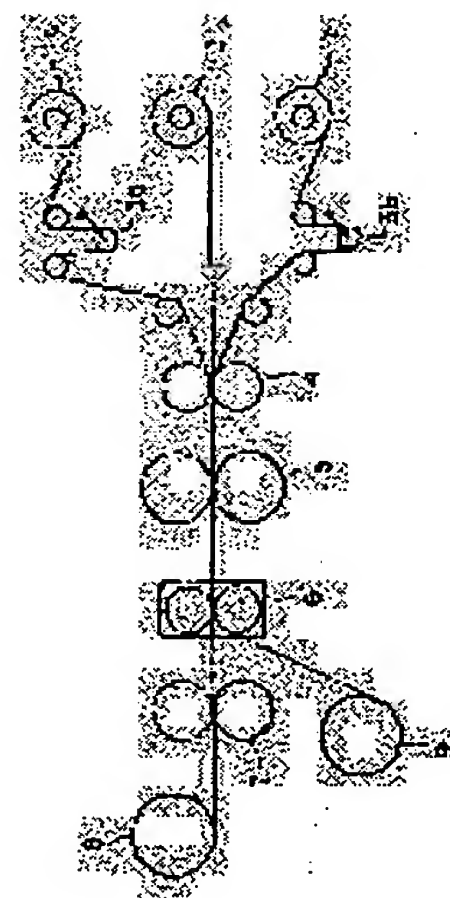
---

(54) PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

CONSTITUTION: In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office





(19)

(11) Publication number: 0

Generated Document.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 01228431

(51) Intl. Cl.: H01M 4/04

(22) Application date: 05.09.89

(30) Priority:	(71) Applicant: SONY CORP
(43) Date of application publication: 18.04.91	(72) Inventor: KATAYAMA KIYOSHI HOSHINA NOBORU
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

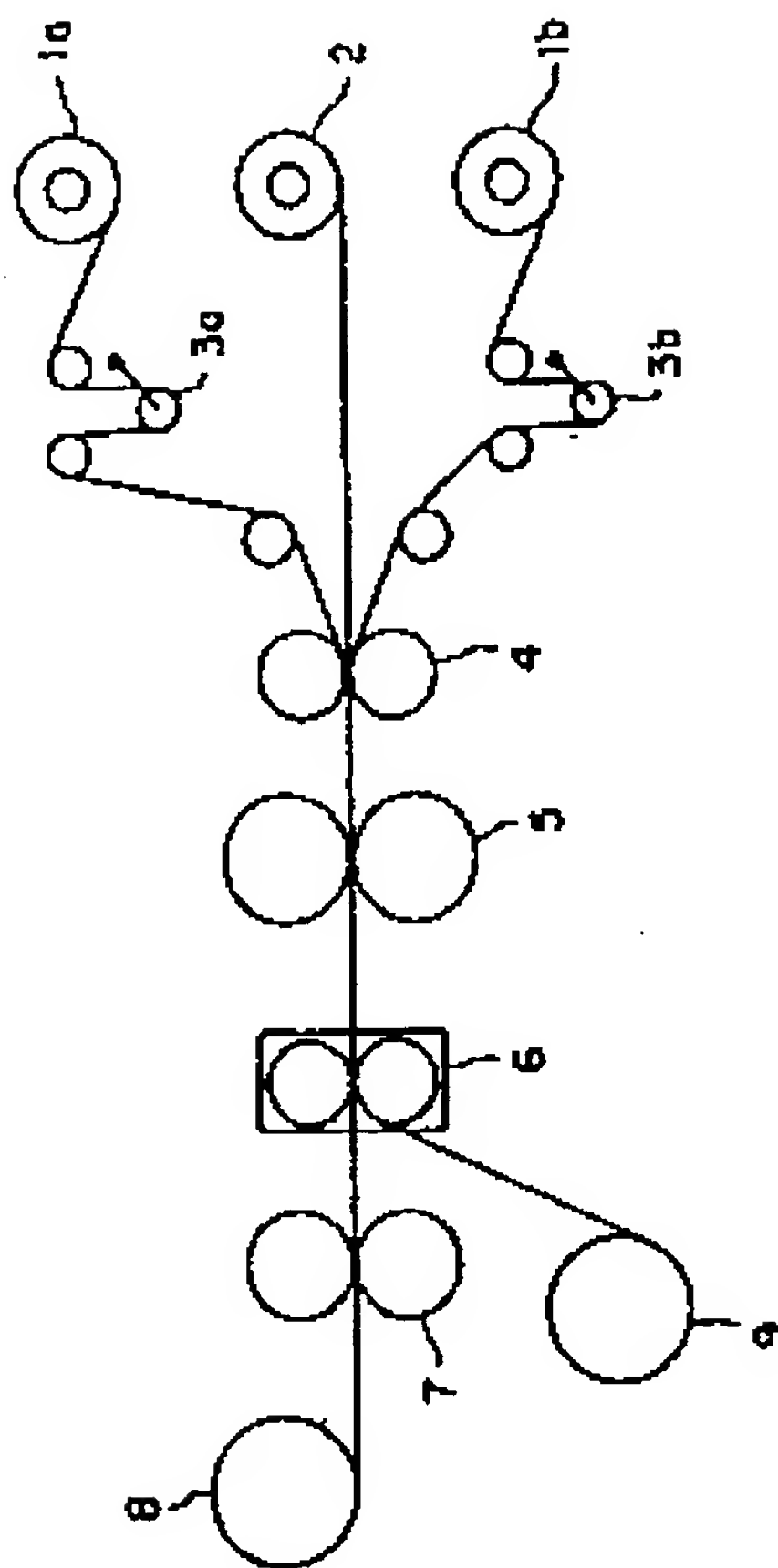
**(54) PRODUCTION  
EQUIPMENT FOR LITHIUM  
NEGATIVE ELECTRODE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio





(19)

(11) Publication number: **0**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **01228431**(51) Intl. Cl.: **H01M 4/04**(22) Application date: **05.09.89**

(30) Priority:	(71) Applicant: <b>SONY CORP</b>
(43) Date of application publication: <b>18.04.91</b>	(72) Inventor: <b>KATAYAMA KIYOSHI</b> <b>HOSHINA NOBORU</b>
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

**(54) PRODUCTION  
EQUIPMENT FOR LITHIUM  
NEGATIVE ELECTRODE**

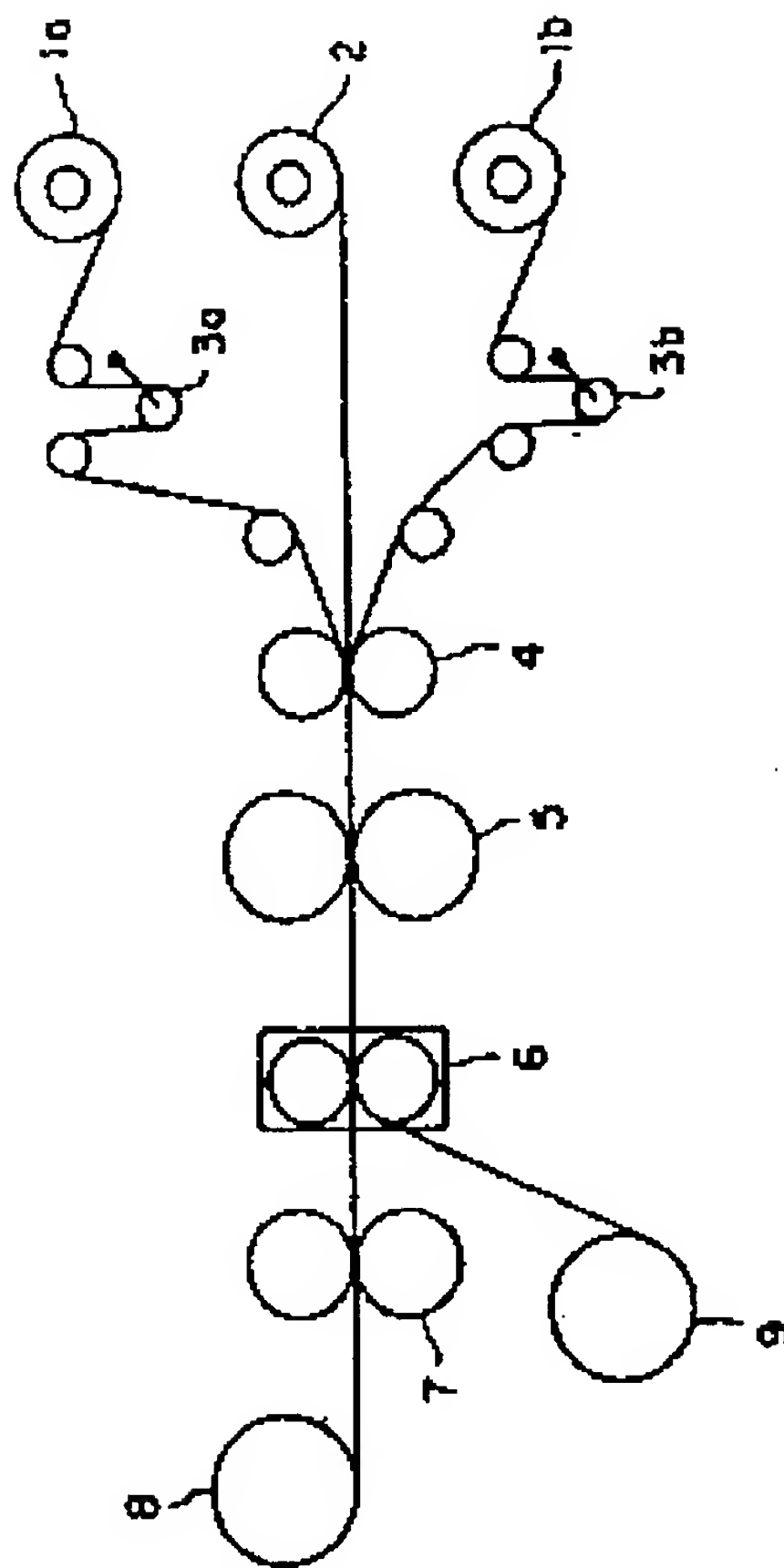
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



THOMSON

DELPHION

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

My Account | Products

Search: Quick/Number Boolean Advanced

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)

Tools: Add to Work File: [Create new Wo](#)

View: INPADOC | Jump to: [Top](#)

Go to: [Derwent...](#)

[Email](#)

**Title:** JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE  
**Country:** JP Japan  
**Kind:** A  
**Inventor:** KATAYAMA KIYOSHI;  
HOSHINA NOBORU;  
**Assignee:** SONY CORP  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)  
**Published / Filed:** 1991-04-18 / 1989-09-05  
**Application Number:** JP1989000228431  
**IPC Code:** H01M 4/04;  
**Priority Number:** 1989-09-05 JP1989000228431



**Abstract:**

**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

**COPYRIGHT:** (C)1991,JPO&Japio

**INPADOC** None **Get Now:** [Family Legal Status Report](#)  
**Legal Status:**  
**Family:** [Show 2 known family members](#)  
**Other Abstract Info:** DERABS C91-158885 DERC91-158885



BEST AVAILABLE COPY



[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion    [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)

THOMSON

DELPHION

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

My Account | Products

Search: Quick/Number Boolean Advanced

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)
Tools: Add to Work File: [Create new Wo](#)

View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) ☐ Go to: [Derwent...](#)
☐ Email

**Title:** JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE  
**Country:** JP Japan  
**Kind:** A  
**Inventor:** KATAYAMA KIYOSHI;  
HOSHINA NOBORU;  
**Assignee:** SONY CORP  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)  
**Published / Filed:** 1991-04-18 / 1989-09-05  
**Application Number:** JP1989000228431  
**IPC Code:** [H01M 4/04](#);  
**Priority Number:** 1989-09-05 JP1989000228431  
**Abstract:**



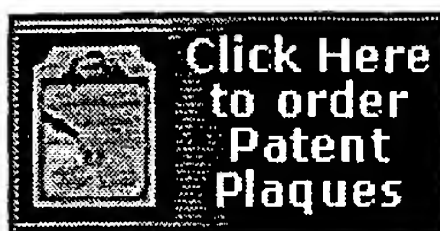
**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

**COPYRIGHT:** (C)1991,JPO&Japio

**INPADOC Legal Status:** None [Get Now: Family Legal Status Report](#)  
**Family:** [Show 2 known family members](#)  
**Other Abstract Info:** DERABS C91-158885 DERC91-158885





[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion    [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-93156

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月18日

H 01 M 4/04

A

8939-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 リチウム負極の製造装置

⑯ 特 願 平1-228431

⑰ 出 願 平1(1989)9月5日

⑱ 発 明 者 片 山 喜 代 志 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑲ 発 明 者 保 科 昇 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑳ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 光男

## 明 細 書

ーラーとを具備することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリチウム負極の製造装置。

## 1. 発明の名称

リチウム負極の製造装置

## 2. 特許請求の範囲

1. リチウム電池の負極として、負極活物質材料であるリチウム箔と集電体材料である銅箔とを積層してなるリチウム負極を、リチウム箔ロール材と銅箔ロール材とを圧着積層して製造するリチウム負極の製造装置において、圧着に先行してリチウム箔に張力をかけるテンショナーと、比較的弱い力でリチウム箔と銅箔とを圧着する第1の圧着ローラーと続いて強い力で圧着する第2の圧着ローラーとを具備することを特徴とするリチウム負極の製造装置。

2. リチウム箔と銅箔が圧着された積層シートを所定寸法に切断するカッターと、切断後の前記積層シートを更に圧着する第3の圧着ロ

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、リチウムを負極として用い、正負両極がセパレータを介して対向状に設けられた構造となっている円筒型リチウム二次電池（以下筒巻式リチウム二次電池と記す）の負極の製造方法に関するものである。

(従来の技術)

負極活物質としてリチウムを使用し電解液に非水電解液を使用した、いわゆる非水電解液リチウム電池は、自己放電の少ない保存性に優れた電池として知られており、特に5～10年という長期間使用が要求される電子腕時計や種々のメモリーバックアップ用電源として広く使用されるようになっている。ところで、これら従来使用されている

## 特開平3-93156(2)

リチウム電池は通常一次電池であるが、長期間経済的にかつ安定して使用できる電源として再充電可能なリチウム二次電池への要望が多く、各方面で研究が進められている。その中で、特に渦巻式リチウム二次電池は重負荷特性に優れるため小型電子機器等の電源として期待されている。しかしながら、この渦巻式リチウム二次電池は充放電を繰り返すとリチウム負極の集電が悪くなり、十分な容量を取り出せなくなるという問題がある。このために、リチウム負極の集電に銅を用いる方法が見出され、効果が確認されているが、薄いリチウム箔はしわになり易いこと、所定の電極寸法に切断されたリチウム箔と銅箔を精度よく張り合わせるのが困難であること、そしてまたリチウム箔と銅箔を圧着ローラーを用いて張り合わせるときにローラーにリチウム箔が張りついてしまうこと等その作業は煩雑であるために実用化には至っていない。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

テンションを与えるテンショナーによって、リチウム箔のしわが除かれる。次に上述したそれぞれ弱、強の圧着ローラーからなる2段の圧着ローラーを用いることによって、ローラーへのリチウムの張りつきを防止すると共に、強固な圧着が得られる。また、リチウム箔と銅箔を張り合わせた後で、所定の電極寸法に切断しているため、寸法精度の良い電極が得られ、その後更に第3の圧着ローラーで圧着することにより、切断時のバリがつかれ滑らかになる。

## 〔実施例〕

本発明の製造装置で製造されるリチウム負極は、渦巻式リチウム二次電池のリチウム負極である。本発明に係わる渦巻式リチウム二次電池の全体的構造は、例えば同一出願人による特願昭63-201103の中で詳しく述べられているので、ここでは特に係わる電極構造についてのみ、その概略を図面を用いて説明する。第2図は、渦巻式リチウム二次電池の側方から見た電極の構造の断面を

本発明の課題は、上述の現状に鑑み、リチウム箔と銅箔とを、圧着積層したリチウム負極を、寸法精度よく、かつ生産性よく製造する装置を提供することである。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明は、リチウム箔ロール材と銅箔ロール材とを圧着積層して製造するリチウム負極の製造装置であって、圧着に先行してリチウム箔に張力を与えるテンショナーと、リチウム箔と銅箔を比較的弱い力で圧着する第1の圧着ローラーと続いて強い力で圧着する第2の圧着ローラーとリチウム箔と銅箔が圧着された積層シートを切断するカッターと、切断後の前記積層シートを更に圧着する第3の圧着ローラーとを具備したリチウム負極の製造装置である。

## 〔作用〕

前記手段の作用を製造過程の順に従って述べる。まず、ロール材から引き出されたリチウム箔にテ

模式的に示す。第2図の中で、10は負極活物質であるリチウム箔、20は負極集電体である銅箔、30は正極、40はセパレータである。負極50は銅箔20とその両面に積層されたリチウム箔10から形成され、負極50と正極30はセパレータ40を介して渦巻状に巻かれている。以上の説明から示されるように本発明に係わるリチウム負極の構造は帯状で、銅箔の両面にリチウム箔を積層したリチウム箔／銅箔／リチウム箔の3層積層シート構造になっているか、あるいは銅箔の片面にリチウム箔を積層したリチウム箔／銅箔の2層積層シートを2枚銅箔側を内にして重ね合わせた構造となっていてよい（特願昭63-201103を参照）。

実施例として、前者の帯状3層積層シート構造のリチウム負極を製造する製造装置の場合について以下に述べる。

第1図は、リチウム負極製造装置の実施例の概略を示す。製造過程に従って、第1図を参照しながら実施例を説明する。まず、いずれも所定の電極幅寸法より幅の広い、リチウム箔ロール材10、

特開平3-93156(3)

銅箔ロール材（例えば30 $\mu$ mの厚さ）2、リチウム箔ロール材（例えば30 $\mu$ mの厚さ）1aを用意する。それぞれのロール材から、リチウム箔、銅箔、リチウム箔はそれぞれ引き出され、第1の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直径40mm）4に向かうが、両リチウム箔は第1の圧着ローラー4に至る前に設けられたテンショナー3a、3bでそれぞれ張力が与えられてしわが伸ばされる。しわの伸ばされた両リチウム箔は、銅箔を両面から挟んで、第1の圧着ローラー4によって、例えば線圧0.04kg/cmで軽く圧着積層されてリチウム箔／銅箔／リチウム箔からなる3層積層シートになる。この際、第1の圧着ローラーでは例えば線圧0.01~0.5kg/cmの範囲の比較的弱い力で圧着されるので、リチウム箔がローラーに張りつくようなことは起こらない。続いて3層積層シートは例えば線圧20kg/cm程度の強い力で圧着する第2の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直径60mm）5で圧着されて、3層積層シートの層間は充分強く結合した状態になる。ここで、この第2の圧着ロー

ラー5の線圧としては5~500kg/cmの範囲が好ましい。この場合、予め圧着されているので第2の圧着ローラー5に張りつくことはない。続いて結合強化された3層積層シートはカッター6で所定の電極幅に切断される。ここで余分の切りクズは切りクズ巻き取り9で巻き取られる。所定の電極幅に切断された3層積層シートは更に第3の圧着ローラー7で圧着されることにより切断時に生じたバリが滑らかにされ、所定の電極幅をもつ帯状の3層積層シート構造のリチウム負極として積層シート巻き取り8に巻き取られる。

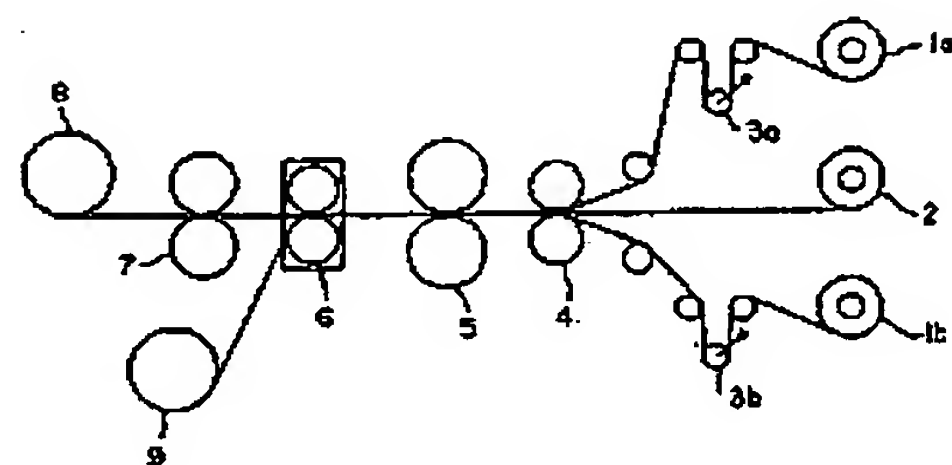
## 〔発明の効果〕

上述したように本発明によれば、銅を集電体としたリチウム負極を効率的に精度よく製造でき、高エネルギー密度で重負荷特性、充放電サイクル特性に優れた渦巻式リチウム二次電池の量産性が高まり、その工業的価値は大である。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のリチウム負極製造装置で、第2図は電池断面図である。

- 1a.....リチウム箔ロール材
- 1b.....リチウム箔ロール材
- 2.....銅箔ロール材
- 3a.....テンショナー
- 3b.....テンショナー
- 4.....第1の圧着ローラー
- 5.....第2の圧着ローラー
- 6.....カッター
- 7.....第3の圧着ローラー
- 8.....積層シート巻き取り
- 9.....切りクズ巻き取り



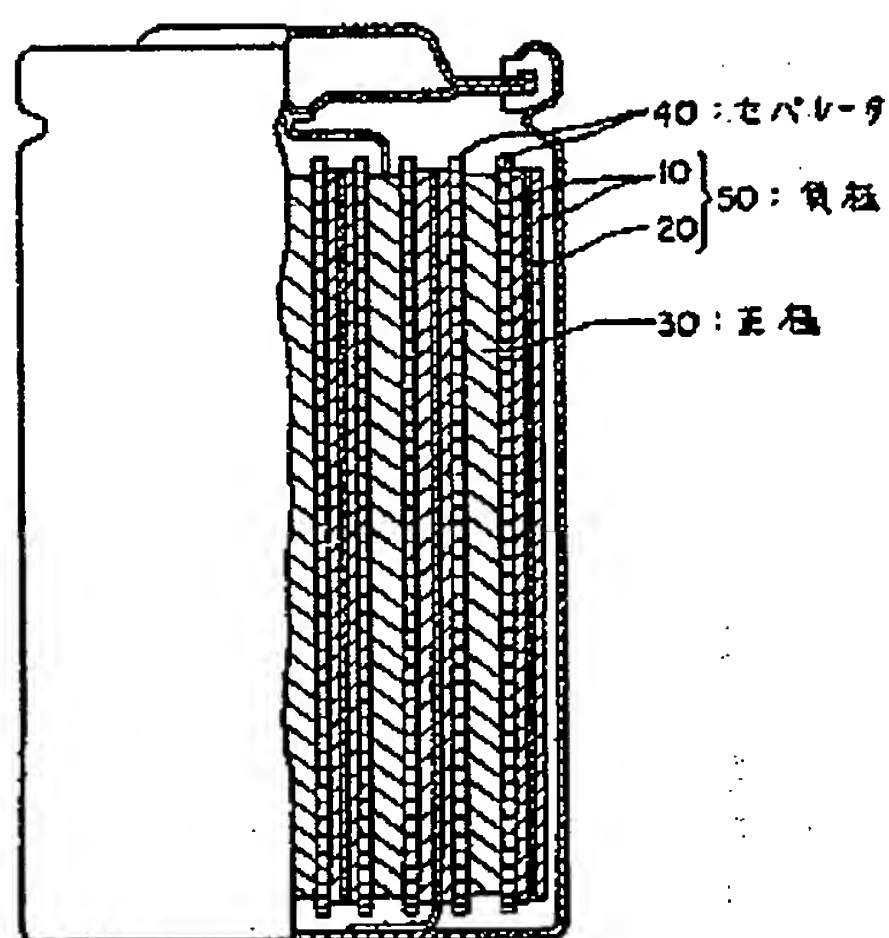
- 1a, 1b---リチウム箔ロール材
- 2---銅箔ロール材
- 3a, 3b---テンショナー
- 4---第1の圧着ローラ
- 5---第2の圧着ローラ
- 6---カッター
- 7---第3の圧着ローラ
- 8---積層シート巻き取り
- 9---切りクズ巻き取り

特許出願人 ソニー株式会社  
代理人 弁理士 高橋光男

本発明の実施例のリチウム負極製造装置

第1図

特開平3-93156(4)



電池断面図  
第2図

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-93156

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月18日

H 01 M 4/04

A

8939-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 リチウム負極の製造装置

⑯ 特 願 平1-228431

⑰ 出 願 平1(1989)9月5日

⑱ 発 明 者 片 山 喜 代 志 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑲ 発 明 者 保 科 界 東京都渋谷区渋谷2丁目22番3号 株式会社ソニー・エナジー・テック内

⑳ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 光男

## 明 細 書

ーラーとを具備することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリチウム負極の製造装置。

## 1. 発明の名称

リチウム負極の製造装置

## 2. 特許請求の範囲

1. リチウム電池の負極として、負極活性物質材料であるリチウム箔と集電体材料である銅箔とを積層してなるリチウム負極を、リチウム箔ロール材と銅箔ロール材とを圧着積層して製造するリチウム負極の製造装置において、圧着に先行してリチウム箔に張力をかけるテンショナーと、比較的弱い力でリチウム箔と銅箔とを圧着する第1の圧着ローラーと続いて強い力で圧着する第2の圧着ローラーとを具備することを特徴とするリチウム負極の製造装置。

2. リチウム箔と銅箔が圧着された積層シートを所定寸法に切断するカッターと、切断後の前記積層シートを更に圧着する第3の圧着ロ

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、リチウムを負極として用い、正負両極がセパレータを介して対向状に巻かれた構造となっている円筒型リチウム二次電池(以下筒巻式リチウム二次電池と記す)の負極の製造方法に関するものである。

(従来の技術)

負極活性物質としてリチウムを使用し電解液に非水電解液を使用した、いわゆる非水電解液リチウム電池は、自己放電の少ない保存性に優れた電池として知られており、特に5～10年という長期間使用が要求される電子腕時計やカメラのメモリーバックアップ用電源として広く使用されるようになっている。ところで、これら従来使用されている

## 特開平3-93156(2)

リチウム電池は通常一次電池であるが、長期間経済的にかつ安定して使用できる電源として再充電可能なリチウム二次電池への要望が多く、各方面で研究が進められている。その中で、特に渦巻式リチウム二次電池は重負荷特性に優れるため小型電子機器等の電源として期待されている。しかしながら、この渦巻式リチウム二次電池は充放電を繰り返すとリチウム負極の集電が悪くなり、十分な容量を取り出せなくなるという問題がある。このために、リチウム負極の集電に銅を用いる方法が見出され、効果が確認されているが、薄いリチウム箔はしわになり易いこと、所定の電極寸法に切断されたりリチウム箔と銅箔を精度よく張り合わせるのが困難であること、そしてまたリチウム箔と銅箔を圧着ローラーを用いて張り合わせるときにローラーにリチウム箔が張りついてしまうこと等その作業は煩雑であるために実用化には至っていない。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

テンションを与えるテンショナーによって、リチウム箔のしわが除かれる。次に上述したそれぞれ弱、強の圧着ローラーからなる2段の圧着ローラーを用いることによって、ローラーへのリチウムの張りつきを防止すると共に、強固な圧着が得られる。また、リチウム箔と銅箔を張り合わせた後で、所定の電極寸法に切断しているのので、寸法精度の良い電極が得られ、その後更に第3の圧着ローラーで圧着することにより、切断時のバリがつぶされ滑らかになる。

## 〔実施例〕

本発明の製造装置で製造されるリチウム負極は、渦巻式リチウム二次電池のリチウム負極である。本発明に係わる渦巻式リチウム二次電池の全体的構造は、例えば同一出願人による特開昭63-201103の中で詳しく述べられているので、ここでは特に係わる電極構造についてのみ、その要略を図面を用いて説明する。第2図は、渦巻式リチウム二次電池の側方から見た電極の構造の断面を

本発明の課題は、上述の現状に鑑み、リチウム箔と銅箔とを、圧着積層したリチウム負極を、寸法精度よく、かつ生産性よく製造する装置を提供することである。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明は、リチウム箔ロール材と銅箔ロール材とを圧着積層して製造するリチウム負極の製造装置であって、圧着に先行してリチウム箔に張力を与えるテンショナーと、リチウム箔と銅箔を比較的弱い力で圧着する第1の圧着ローラーと続いて強い力で圧着する第2の圧着ローラーとリチウム箔と銅箔が圧着された積層シートを切断するカッターと、切断後の前記積層シートを更に圧着する第3の圧着ローラーとを具備したリチウム負極の製造装置である。

## 〔作用〕

前記手段の作用を製造過程の順に従って述べる。まず、ロール材から引き出されたりチウム箔にテ

模式的に示す。第2図の中で、10は負極活物質であるリチウム箔、20は負極集電体である銅箔、30は正極、40はセパレータである。負極50は銅箔20とその両面に積層されたりチウム箔10から形成され、負極50と正極30はセパレータ40を介して渦巻状に巻かれている。以上の説明から示されるように本発明に係わるリチウム負極の構造は帯状で、銅箔の両面にリチウム箔を積層したりチウム箔／銅箔／リチウム箔の3層積層シート構造になっているか、あるいは銅箔の片面にリチウム箔を積層したりチウム箔／銅箔の2層積層シートを2枚銅箔側を内にして重ね合わせた構造となっていてよい（特開昭63-201103を参照）。

実施例として、前者の帯状3層積層シート構造のリチウム負極を製造する製造装置の場合について以下に述べる。

第1図は、リチウム負極製造装置の実施例の概略を示す。製造過程に従って、第1図を参照しながら実施例を説明する。まず、いずれも所定の電極幅寸法より幅の広い、リチウム箔ロール材1a、



## 特開平3-93156(3)

銅箔ロール材（例えば30 $\mu$ mの厚さ）2、リチウム箔ロール材（例えば30 $\mu$ mの厚さ）1aを用いる。それぞれのロール材から、リチウム箔、銅箔、リチウム箔はそれぞれ引き出され、第1の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直径40mm）4に向かうが、両リチウム箔は第1の圧着ローラー4に至る前に設けられたテンショナー3a、3bでそれぞれ張力が与えられてしわが伸ばされる。しわの伸ばされた両リチウム箔は、銅箔を両面から挟んで、第1の圧着ローラー4によって、例えば線圧0.04kg/cmで軽く圧着接合されてリチウム箔／銅箔／リチウム箔からなる3層積層シートになる。この際、第1の圧着ローラーでは例えば線圧0.01～0.5kg/cmの範囲の比較的弱い力で圧着されるので、リチウム箔がローラーに張りつくようなことは起こらない。続いて3層積層シートは例えば線圧20kg/cm程度の強い力で圧着する第2の圧着ローラー（ポリプロピレン製、直径60mm）5で圧着されて、3層積層シートの層間は充分強く結合した状態になる。ここで、この第2の圧着ロー

ラー5の線圧としては5～500kg/cmの範囲が好ましい。この場合、予め圧着されているので第2の圧着ローラー5に張りつくことはない。続いて結合強化された3層積層シートはカッター6で所定の電極幅に切断される。ここで余分の切りクズは切りクズ巻き取り9で巻き取られる。所定の電極幅に切断された3層積層シートは更に第3の圧着ローラー7で圧着されることにより切断時に生じたバリが滑らかにされ、所定の電極幅をもつ帯状の3層積層シート構造のリチウム負極として積層シート巻き取り8に巻き取られる。

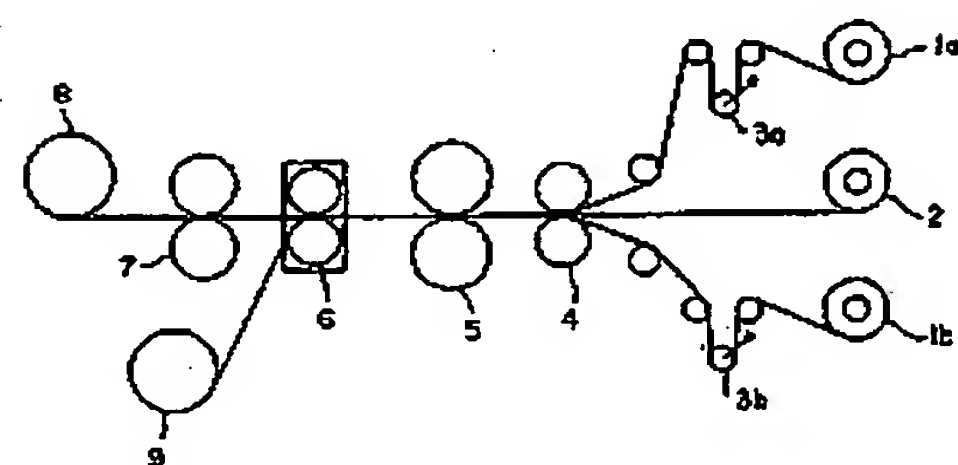
## 〔発明の効果〕

上述したように本発明によれば、銅を集電体としたリチウム負極を効率的に精度よく製造でき、高エネルギー密度で重負荷特性、充放電サイクル特性に優れた渦巻式リチウム二次電池の量産性が高まり、その工業的価値は大である。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のリチウム負極製造装置で、第2図は電池断面図である。

- 1a .....リチウム箔ロール材
- 1b .....リチウム箔ロール材
- 2 .....銅箔ロール材
- 3a .....テンショナー
- 3b .....テンショナー
- 4 .....第1の圧着ローラー
- 5 .....第2の圧着ローラー
- 6 .....カッター
- 7 .....第3の圧着ローラー
- 8 .....積層シート巻き取り
- 9 .....切りクズ巻き取り



- 1a, 1b --- リチウム箔ロール材
- 2 --- 銅箔ロール材
- 3a, 3b --- テンショナー
- 4 --- 第1の圧着ローラー
- 5 --- 第2の圧着ローラー
- 6 --- カッター
- 7 --- 第3の圧着ローラー
- 8 --- 積層シート巻き取り
- 9 --- 切りクズ巻き取り

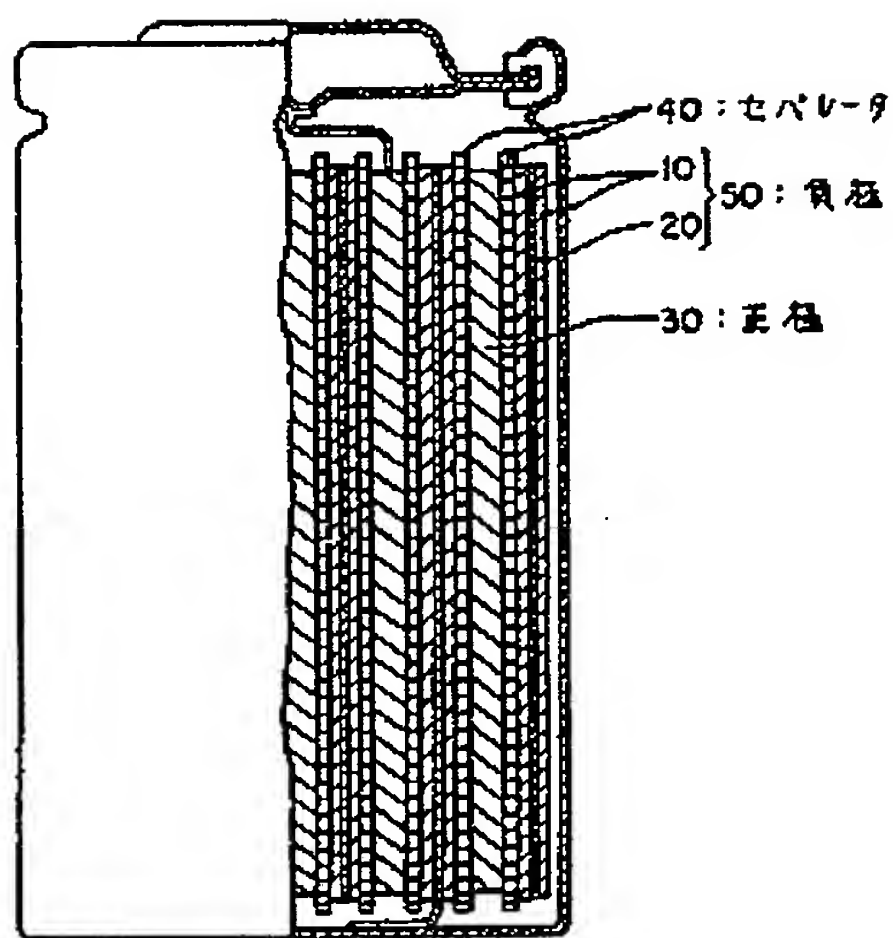
特許出願人 ソニー株式会社  
代理人 弁理士 高橋光男



本発明の実施例のリチウム負極製造装置

第1図

特開平3-93156(4)



電池断面図  
第2図





[RESEARCH](#)
[PRODUCTS](#)
[INSIDE DELPHION](#)

[My Account](#) | [Products](#)

Search: [Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#)

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)

Tools: [Add to Work File](#): [Create new Work File](#)

View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)

Go to: [Derwent...](#)

[Email](#)

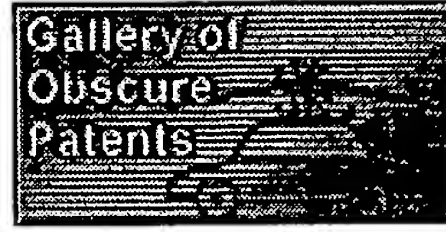
**Title:** JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE  
**Country:** JP Japan  
**Kind:** A  
**Inventor:** KATAYAMA KIYOSHI;  
HOSHINA NOBORU;  
**Assignee:** SONY CORP  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)  
**Published / Filed:** 1991-04-18 / 1989-09-05  
**Application Number:** JP1989000228431  
**IPC Code:** [H01M 4/04](#)  
**Priority Number:** 1989-09-05 JP1989000228431  
**Abstract:**



**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.  
**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.  
**COPYRIGHT:** (C)1991,JPO&Japio

**INPADOC Legal Status:** None ..... [Get Now: Family Legal Status Report](#)  
**Family:** [Show 2 known family members](#)  
**Other Abstract Info:** DERABS C91-158885 DERC91-158885





[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion

[Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)

THOMSON

DELPHION

RESEARCH


PRODUCTS

INSIDE DELPHION

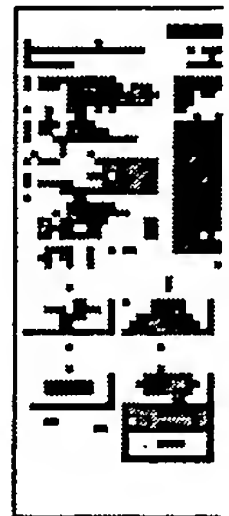
[Link](#) | [Map](#) | [Recent Searches](#) | [My Account](#) | [Products](#) | [Search: Quick/Number Boolean Advanced](#)

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)
Tools: Add to Work File: [Create new Wor](#)

View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)  Go to: [Derwent...](#) [Email](#)

**Title:** JP3093156A2: PRODUCTION EQUIPMENT FOR LITHIUM NEGATIVE ELECTRODE  
**Country:** JP Japan  
**Kind:** A  
**Inventor:** KATAYAMA KIYOSHI;  
HOSHINA NOBORU;  
**Assignee:** SONY CORP  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)  
**Published / Filed:** 1991-04-18 / 1989-09-05  
**Application Number:** JP1989000228431  
**IPC Code:** H01M 4/04;  
**Priority Number:** 1989-09-05 JP1989000228431  
**Abstract:**



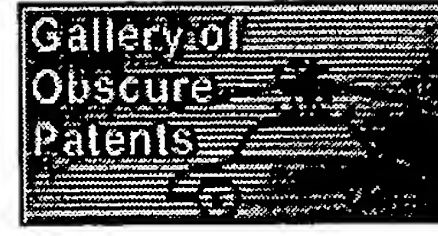
**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

**COPYRIGHT:** (C)1991,JPO&Japio

**INPADOC** None **Get Now:** [Family Legal Status Report](#)  
**Legal Status:**  
**Family:** [Show 2 known family members](#)  
**Other Abstract Info:** DERABS C91-158885 DERC91-158885





[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion    [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact](#)



(19)

(11) Publication number: **03**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **01228431**(51) Intl. Cl.: **H01M 4/04**(22) Application date: **05.09.89**

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: **18.04.91**(84) Designated contracting  
states:(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **KATAYAMA KIYOSHI**  
**HOSHINA NOBORU**

(74) Representative:

**(54) PRODUCTION  
EQUIPMENT FOR LITHIUM  
NEGATIVE ELECTRODE**

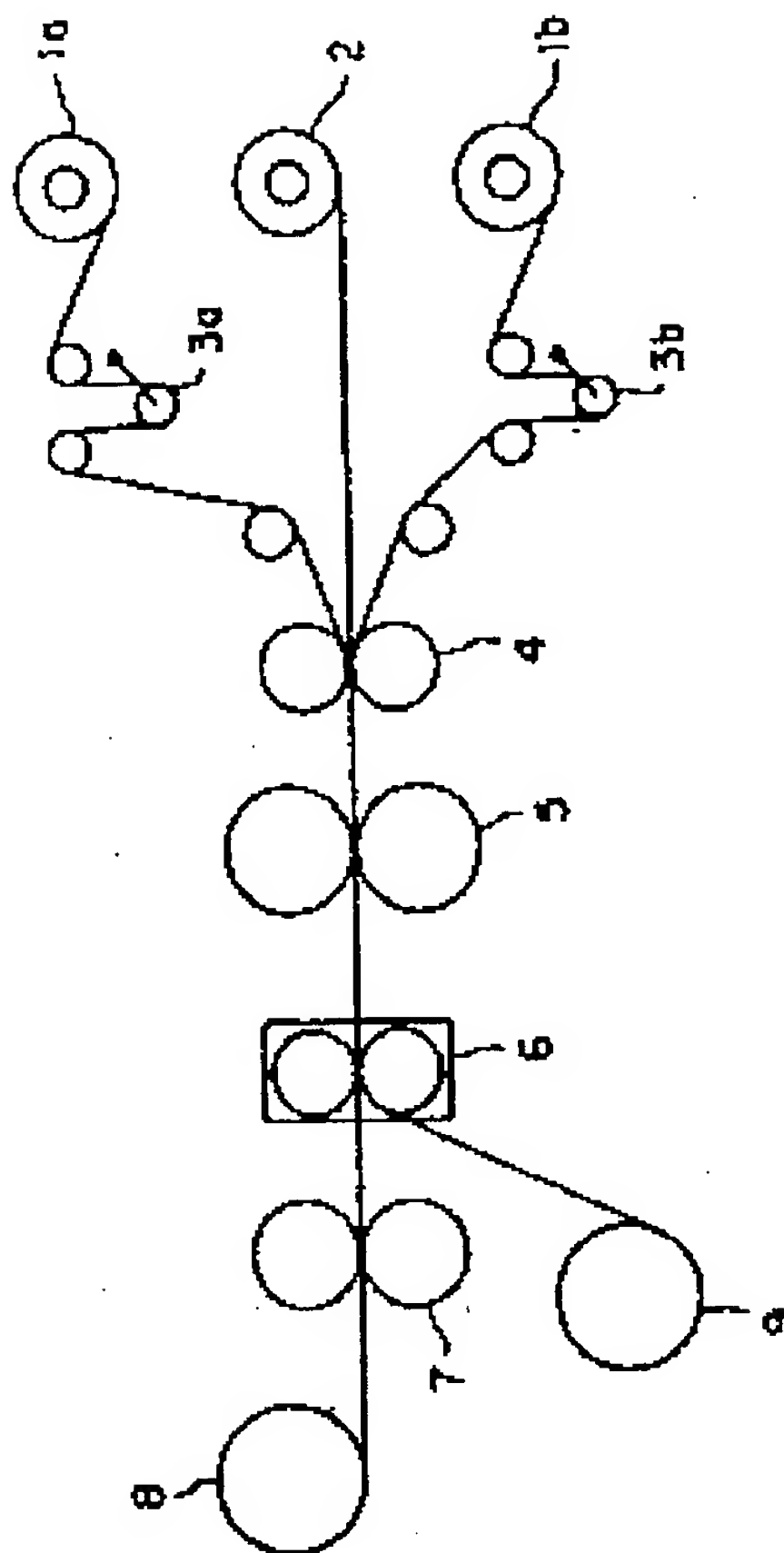
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio





(19)

(11) Publication number:

**03**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **01228431**(51) Intl. Cl.: **H01M 4/04**(22) Application date: **05.09.89**

(30) Priority:	(71) Applicant: <b>SONY CORP</b>
(43) Date of application publication: <b>18.04.91</b>	(72) Inventor: <b>KATAYAMA KIYOSHI</b> <b>HOSHINA NOBORU</b>
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

**(54) PRODUCTION  
EQUIPMENT FOR LITHIUM  
NEGATIVE ELECTRODE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To efficiently manufacture a lithium negative electrode in which lithium foils and a copper foil are laminated and press-bonded by applying tension to the lithium foils before press-bonding, press-bonding the lithium foils and the copper foil at relatively low pressure, then press-bonding them at high pressure.

**CONSTITUTION:** In equipment with which uncoiled lithium foils 1a, 1b and a uncoiled copper foil 2 are laminated and press-bonded to produce a lithium negative electrode, tensioners 3a, 3b which apply tension to the lithium foils before press-bonding, first press-bonding rollers 4 which press-bond the lithium foils and the copper foil at low pressure, and second press-bonding rollers 5 which press-bond them at high

pressure are installed. By tension applied, wrinkles of lithium foils are removed. By the use of two step rollers 4, 5, sticking of lithium foils to the rollers is prevented and the lithium foils are strongly bonded to the copper foil. The lithium negative electrode is efficiently manufactured.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

